



NXP Semi-conducteurs

Défi

Concevoir, tester et fabriquer de nouveaux semi-conducteurs capables d'accompagner l'évolution rapide de l'industrie automobile.

Des semi-conducteurs aux semi-remorques : mettre les données au service de la mobilité de demain

Les puces électroniques sont de plus en plus utilisées dans l'industrie automobile, et NXP Semiconductors n'hésite plus à faire appel à l'analytique pour optimiser leur fabrication.

Alors que les constructeurs automobiles s'ouvrent aux sources d'énergie alternatives, font la part belle à la connectivité et conçoivent des véhicules autonomes, il leur faut du matériel et des logiciels plus diversifiés et plus performants. Les puces électroniques – et NXP Semiconductors – sont au cœur de ces développements. Leader mondial des solutions de connectivité pour les applications embarquées, NXP couvre trois grands domaines : l'automobile, le secteur industriel et l'Internet des objets. NXP est le numéro un du marché des semi-conducteurs et micro-contrôleurs à destination de l'automobile, des systèmes de connectivité et de divertissement à bord, des dispositifs de verrouillage des véhicules et des technologies de sécurité routière (airbags, radars, etc.).

« L'électronique est de plus en plus incontournable dans une voiture », déclare Corinne Bergès, qui gère l'analyse des risques, des statistiques et de la sécurité au sein du service Advanced Automotive Analog et pilote la formation Six Sigma en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique. « Une voiture sans semi-conducteurs est tout simplement impensable aujourd'hui. » Mais pour conserver sa position de leader, NXP doit concevoir et fabriquer des semi-conducteurs de manière plus rapide et plus efficace, tout en faisant preuve d'une précision inégalée. D'où l'importance pour l'entreprise d'améliorer constamment ses processus de fabrication et de test.

Les données sont au cœur de la conception et la fabrication de semi-conducteurs. Pour NXP et ses partenaires, chacun des aspects du cycle de fabrication, et de l'amélioration constante de ce processus, est piloté par les données, dont le volume est à la fois synonyme d'opportunités et de défis. « Plus les données sont nombreuses, plus nous pouvons établir des corrélations et extraire des informations », observe Corinne Bergès.

La difficulté, poursuit-elle, consiste à gérer efficacement cette masse de données – surtout lorsqu'il s'agit d'effectuer des tests. Les fabricants de puces utilisent une multitude de paramètres et de conditions environnementales pour identifier les limites de leurs composants ou pour contrôler la variabilité du processus, lequel génère un grand nombre de points de données. « Les données ne nous sont d'aucune utilité si nous n'avons pas les bons outils pour les manipuler », souligne Corinne Bergès. « Pour les gérer, nous devons donc

recourir aux méthodes les plus récentes et les plus innovantes. Le logiciel JMP intègre les outils les plus novateurs et les plus performants, ce qui compte énormément pour nous. »

JMP Pro facilite la visualisation et l'analyse des données. « Les ingénieurs produisent s'appuient sur des représentations visuelles, car une image est beaucoup plus facile à interpréter que des lignes de données, et permet de repérer rapidement des corrélations, valeurs aberrantes ou autres », confie Corinne Bergès. Elle ajoute que les fonctions de visualisation interactive de JMP vont encore plus loin, puisqu'elles aident les ingénieurs et opérateurs de NXP à passer de l'analyse univariée à l'analyse multivariée. « Avant, nous réalisions beaucoup de tests, mais nous nous contentions de les examiner un par un, par le biais d'une analyse visuelle et univariée », explique Corinne Bergès. « Aujourd'hui, il n'est plus envisageable de travailler de la sorte. » Désormais, la société doit corréler les données en vue d'opérer une analyse multivariée. « Ce type d'analyse exige des méthodes et techniques statistiques avancées », ajoute-t-elle en faisant référence aux fonctionnalités offertes par JMP Pro.

S'imposer sur le marché par le jeu des « corner lots »

Si le logiciel JMP permet au plus grand nombre d'analyser des données, JMP Pro offre aux statisticiens et ingénieurs des fonctions avancées, telles que la modélisation prédictive et la validation croisée. NXP utilise notamment JMP Pro pour étudier la variabilité du processus de fabrication de semi-conducteurs pour l'industrie automobile par le biais de « corner lots ». Dans le domaine de la fabrication de puces, un « corner lot » est une technique de plan d'expériences (DOE) qui permet de tester des paramètres de fabrication extrêmes. Pour vérifier la qualité du prototype d'un circuit intégré, les spécialistes fabriquent ainsi des lots de wafers de semi-conducteurs, avec des valeurs paramétriques extrêmes. Les circuits composés de ces wafers sont ensuite testés dans différentes conditions environnementales (voltage et température) afin d'identifier



Nous ne pouvons tout simplement plus nous passer de JMP Pro.

Corinne Bergès, directrice de formation Six Sigma dans la région EMEA et spécialiste de l'analyse des risques au sein du service Advanced Automotive Analog de NXP



leurs limites de fonctionnement. Lorsque la société développe un nouveau semi-conducteur, elle utilise l'approche des « corner lots » pour réaliser une analyse complète des variabilités susceptibles d'apparaître lors de la fabrication. Elle peut ainsi identifier et corriger les faiblesses techniques au niveau du processus.

« L'approche classique des « corner lots » utilisait plus de 75 lots d'ingénierie pour un composant de commande de vanne automobile, dont chaque paramètre était évalué séparément », souligne Corinne Bergès. « Cette méthode était relativement limitée au sens où elle ne permettait pas d'évaluer les interactions entre les paramètres. » JMP Pro donne la possibilité d'évaluer des corners concrets sur des lots uniques. Résultat : NXP peut contrôler la dispersion des paramètres de sonde. Sa nouvelle méthodologie statistique génère également des modélisations et prévisions de rendement.

Vers une fabrication « zéro défaut »

Experte Six Sigma certifiée Black Belt, Corinne Bergès maîtrise parfaitement les outils et techniques visant à améliorer les processus. La méthodologie Six Sigma fait d'ailleurs partie intégrante de son travail, puisqu'elle dispense des formations sur le sujet aux différents services de la société dans le monde entier, y compris sur son site. Quelque 3 300 employés sont ainsi certifiés White, Yellow, Green, Black ou Master Black Belt.

Et JMP Pro est essentiel au Six Sigma. « Dans le programme de certification Yellow Belt, nous abordons des concepts simples, comme les distributions et les écarts-types », indique Corinne Bergès. « Entre les niveaux Green Belt et Black Belt, les apprenants acquièrent de nombreuses connaissances statistiques. Et les meilleures formations dispensées par NXP s'appuient sur JMP Pro. »

NXP utilise en effet JMP Pro dans de nombreuses formations Six Sigma couvrant l'analyse de la variance (ANOVA) et la régression, les DOE optimaux, les plans de criblage modernes, l'analyse des systèmes de mesure, l'analyse des sources de variation et la fiabilité. « Nous avons élaboré ces cours avec JMP il y a trois ans », indique Corinne Bergès. « Et ils sont à présent au cœur du cursus que suivent les nombreux employés de NXP pour passer du niveau Green Belt au niveau Black Belt. »

Les formations Six Sigma dispensées par la société couvrent également une approche orientée données, appelée e-DMAIC (elimination-Define, Measure, Analyze, Improve, Control), visant à optimiser la qualité des processus.

L'approche e-DMAIC est indissociable de la méthodologie Six Sigma. « En fait, la certification Green Belt exige la réalisation d'un projet d'amélioration par le biais d'une approche e-DMAIC », confie Corinne Bergès. « Le projet e-DMAIC est ensuite validé par la direction et présenté dans un tableau de bord. L'objectif est de s'assurer que les connaissances acquises sont bien appliquées en situation réelle. » Si le DMAIC est un cadre de résolution de problèmes bien structuré et connu dans le milieu, la lettre « e » fait référence à l'élimination des causes principales de ces problèmes. Fruit d'une étude collaborative menée entre NXP et Toyota, cette version optimisée ne cesse d'augmenter les niveaux de qualité. La qualité est d'ailleurs omniprésente chez NXP ; elle est le pilier du concept « Total Quality », si cher à la société.

Une solution profitable aux utilisateurs et gage de réussite

L'adoption de JMP Pro par NXP a véritablement changé la donne. « Avant, nous utilisions Minitab », se souvient Corinne Bergès. « Et les ingénieurs amenés à réaliser des analyses ont choisi JMP pour sa compatibilité et sa simplicité d'utilisation. Je pense que nous ne reviendrons jamais en arrière. » Aujourd'hui, 1 600 spécialistes des données utilisent activement les solutions JMP au sein de la société.

L'un des avantages du logiciel JMP Pro, confie-t-elle, c'est qu'il s'adresse aussi bien aux statisticiens chevronnés qu'aux ingénieurs ayant des notions de base en statistiques. « Avec Minitab, il faut avoir un certain niveau de compétence statistique pour pouvoir réaliser des analyses pertinentes », confie-t-elle. « Avec JMP, tout est tellement intuitif que n'importe qui peut s'y mettre. » Sans compter que JMP Pro permet à NXP de tester et d'optimiser ses processus avec un maximum d'efficacité. « En quelques clics, nous obtenons une analyse statistique extrêmement précise et détaillée. Nous utilisons Python pour les données volumineuses, mais si nous voulons obtenir un résultat le plus rapidement possible, sans aucune programmation, nous privilégions JMP Pro. »

En utilisant JMP Pro pour optimiser la conception et le test de ses semi-conducteurs, NXP a toutes les chances de conserver une longueur d'avance sur le marché. Face à l'accélération des mutations qui s'opèrent dans l'industrie automobile, NXP se distinguera de plus en plus par sa capacité à concevoir et développer rapidement de nouvelles solutions fiables. « Nous ne pouvons tout simplement plus nous passer de JMP Pro », conclut Corinne Bergès.

Solution

Utiliser les outils d'analyse avancés de JMP Pro pour transformer les processus de test et de fabrication des puces.

Résultats

JMP® Pro optimise clairement les techniques de conception et fabrication de solutions, le programme de formation Six Sigma et les autres initiatives d'amélioration des processus de NXP, qui peut ainsi conserver une longueur d'avance sur le marché.

Pour contacter votre représentant JMP local, consultez le site Web : jmp.com/fr_fr/about/international



SAS et tous les autres noms de service ou de produit de SAS Institute Inc. sont des marques ou des marques déposées de SAS Institute Inc. aux États-Unis et dans d'autres pays. ® désigne une marque déposée aux États-Unis. Les autres marques et noms de produit sont la propriété de leurs sociétés respectives. Copyright © 2019, SAS Institute Inc. Tous droits réservés. 110272_G99131.0419

Les résultats exposés dans le présent document se rapportent aux situations, aux modèles métier, aux données et aux environnements informatiques y étant décrits. L'expérience de chaque client SAS étant unique et reposant sur des variables métier et techniques, il convient de considérer les présentes déclarations comme singulières. Les économies, résultats et performances réels dépendent des configurations et conditions côté client. SAS ne peut garantir des résultats similaires à chaque client. Les seules garanties relatives aux services et produits SAS sont celles exposées dans le contrat écrit associé. Aucune mention figurant dans le présent document ne peut être considérée comme une garantie supplémentaire. Les témoignages des clients s'inscrivent dans le cadre d'un accord contractuel ou d'une série de projets ayant abouti suite à l'implémentation réussie des logiciels SAS.